



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0033058
Application Number

출원년월일 : 2003년 05월 23일
Date of Application MAY 23, 2003

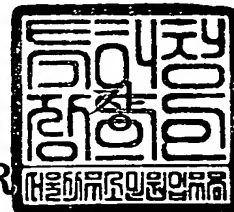
출원인 : 엘지전자 주식회사
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003 년 10 월 21 일

특 허 청

COMMISSIONER





1020030033058

출력 일자: 2003/10/22

【서지사항】

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【참조번호】 0001
【제출일자】 2003.05.23
【국제특허분류】 G09G 3/10
【발명의 명칭】 전계 방출 소자의 에이징 구동 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】 APPARATUS AND METHOD FOR DRIVING AGAING OF FIELD EMISSION DISPLAY

【출원인】

【명칭】 엘지전자 주식회사
【출원인코드】 1-2002-012840-3

【대리인】

【성명】 박장원
【대리인코드】 9-1998-000202-3
【포괄위임등록번호】 2002-027075-8

【발명자】

【성명의 국문표기】 문성학
【성명의 영문표기】 MOON, Seong Hak
【주민등록번호】 610711-1113814
【우편번호】 152-774
【주소】 서울특별시 구로구 신도림동 2차대림아파트 201동 1002호
【국적】 KR

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
 박장원 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20 면	29,000 원
【가산출원료】	6 면	6,000 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	5 항	269,000 원
【합계】	304,000 원	



1020030033058

출력 일자: 2003/10/22

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 전계 방출 소자에 관한 것으로, 특히 에이징(Aging) 처리 시 인가되는 직류 고전압을 듀티사이클(Duty Cycle)과 주파수 조정이 가능한 고전압 펄스로 변환하고, 그 변환된 고전압 펄스를 저에너지의 고전압 펄스로 변환하여 인가함으로써, 에이징 시간을 줄이고 아킹을 방지할 뿐만 아니라 소모되는 에너지를 줄일 수 있는 전계 방출 소자의 에이징 구동 장치 및 방법에 관한 것이다. 종래 직류 고전압을 이용한 에이징 방법은 전계 방출 소자에 직류 고전압을 인가하기 때문에 많은 양의 에너지가 소비되는 문제점과 입력되는 많은 양의 에너지로 인하여 소자에 많은 양의 전하가 충전되거나 고 전계에 의해 아킹이 발생함으로써, 소자에 피해를 주어 수명을 떨어뜨리는 문제점이 있었다. 이와 같은 문제점을 감안한 본 발명은 시간에 따라 펄스 폭이 가변하거나 또는 일정한 주파수와 듀티사이클을 갖는 고전압 펄스를 생성하고, 그 생성된 고전압 펄스를 저에너지의 고전압 펄스로 변환하여 애노드 전극에 인가함으로써, 짧은 시간의 에이징을 통해 아킹을 없앨 수 있고, 에너지의 소비를 줄일 수 있는 효과가 있다. 또한, 직류 고전압에 의해서 발생할 수 있는 피해를 없앴으로써, 소자의 수명을 늘릴 수 있고, 제품의 질을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

【대표도】

도 3

【명세서】

【발명의 명칭】

전계 방출 소자의 에이징 구동 장치 및 방법{APPARATUS AND METHOD FOR DRIVING AGAING OF FIELD EMISSION DISPLAY}

【도면의 간단한 설명】

도1은 종래 기술에 대한 전계 방출 소자의 개략적인 단면도.

도2는 본 발명에 대한 전계 방출 소자의 개략적인 단면도.

도3은 본 발명 전계 방출 소자의 에이징 구동 장치의 구성을 보인 블록도.

도4는 도3의 펄스 제어부의 상세 구성을 보인 블록도.

도5는 본 발명에 인가되는 직류 고전압을 도시한 도.

도6은 본 발명에서 패널의 애노드 전극으로 인가되는 고전압 펄스를 도시한 도.

도7은 도3에 도시한 각 부의 출력 신호의 파형을 도시한 도.

도8은 본 발명 전계 방출 소자의 에이징 구동 방법에 대한 흐름을 도시한 순서도.

****도면의 주요부분에 대한 부호의 설명****

5:애노드 전극

6, 40e:고전압 펄스 출력부

7, 40f:에너지 변환부

20:스캔구동부

30:패널

40:에이징 구동 제어부

40a:전원제어부

40b:프로그램 제어부

40c:펄스 제어부

40d:펄스 구동부

40c1: 발진부

40c2: 주파수 변환부

40c3: 논리회로부

40c4: 듀티 변환부

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <17> 본 발명은 전계 방출 소자에 관한 것으로, 특히 에이징(Aging) 처리 시 인가되는 직류 고전압을 듀티사이클(Duty Cycle)과 주파수 조정이 가능한 고전압 펄스로 변환하고, 그 변환된 고전압 펄스를 저에너지의 고전압 펄스로 변환하여 인가함으로써, 에이징 시간을 줄이고 아킹을 방지할 뿐만 아니라 소모되는 에너지를 줄일 수 있는 전계 방출 소자의 에이징 구동 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <18> 일반적으로, 메탈-인슐레이터-메탈(Metal-Insulator-Metal, 이하 MIM) 전계 방출 소자(FED : Field Emission Display)는 도1에 도시된 바와 같이, 데이터전극(4)과 스캔전극(2)에 일정 전압(V_d -s)을 인가하면 스캔전극(2)에서 전자가 방출되고, 그 전자는 양자역학적인 터널(Tunnel)효과에 의해서 절연층(3)과 데이터전극(4)을 통과하여 방출된다.
- <19> 상기 방출된 전자(e)들은 더욱 큰 양극 전압인 애노드(5) 전압에 의해 형광체가 도포되어 있는 양극쪽으로 가속되고, 이 가속된 전자들이 형광체에 충돌하게 되면 에너지가 발생하게 된다. 상기 발생된 에너지에 의해 형광체에 있는 전자들이 여기 되었다가 떨어지면서 발광하게 된다.
- <20> 그리고, 상기 MIM의 고전압이 인가되는 상판(5)과 하판(1) 사이, 즉 양극과 음극 사이 영역에는 전자의 방출을 위해 고진공의 영역을 가진다.

- <21> 그러나, 고진공 영역을 만들기 위한 진공 튜브(Vacuum Tube)를 제작할 때 튜브의 표면 또는 소자 전극 표면에 오염물질(Contaminats)이 존재하는 경우가 있다.
- <22> 이와 같은 고진공 영역에 오염물질(Contaminats)이 존재하는 경우, 전계 방출 소자를 구동 시키면 충분한 에너지를 가지는 전자들이 방출되고, 그 전자들이 상기 오염물질과 충돌하여 그 오염물질의 입자들(Particles)이 표면에서 떨어져 나가는 현상이 발생한다.
- <23> 이와 같은 현상이 발생하면 진공 내부에 높은 이온화 압력영역이 형성되어 스캔(Scan) 전극(2)과 데이터(Data) 전극(4) 사이에서 전자 방출을 촉진시키고, 그 방출된 전자들이 양극(Anode)으로 방출되지 않고 데이터 전극(4)을 치게되어 데이터 전극(4)을 과열(Overheating)시키게 된다.
- <24> 이처럼 데이터 전극(4)이 과열되면 스캔 전극(2)과 데이터 전극(4) 사이의 에너지갭(Energy Gap)을 뛰어 넘는 휘도 방전 전류가 형성되며, 이는 스캔 전극(2)에 심각한 손상을 주게 되어 전계 방출 소자의 수명을 단축시키는 원인이 된다. 이와 같은 현상을 아킹(Arcing)이라고 한다.
- <25> 상기 아킹현상의 발생을 방지하기 위해서는 고진공내에 오염물질이 없어야 하며, 종래 MIM 전계 방출 소자의 오염물질을 제거하는 방법으로는 오염물질을 흡착할 수 있는 물질(Getter)을 넣어 전계 방출 소자가 구동할 때 흡착하도록 하였다.
- <26> 그러나, 상기와 같이 오염 물질을 흡착하는 물질을 상판과 하판의 진공부분에 포함시키기 위해서는 별도의 공정이 필요하게 되는 문제점이 있었다.

<27> 또한, 흡착물질에도 그 용량의 한계가 있고, 특히 MIM 전계 방출 소자의 크기에 따라 흡착물질의 용량도 차이가 있으며, 어느 한계점 이상에서는 오염물질을 흡착할 수 없어 아킹현상이 발생하게 되는 문제점이 있었다.

<28> 이와 같은 문제점을 해결하는 방법으로 직류 고전압(DC HV)을 이용한 에이징(aging) 방법이 있는데, 이 방법에 대해 도1을 참고하여 설명한다.

<29> 먼저, 인가하고자 하는 최대 전압까지 점진적으로 증가하는 직류 고전압(DC HV)을 양극(Anode)(5)에 인가하면 표면에 있는 오염물질이 진공으로 떨어져 나오게 된다. 여기서, 상기 진공 상태는 전계 방출 소자가 봉지(Sealing)된 것이 아니라 진공펌프에 의해 계속 배기되어 진공이 만들어 지고 있는 상태이므로, 상기 분리된 오염물질들은 진공펌프에 의해서 배기된다.

<30> 이와 같은 과정이 끝나면 데이터 전극(4)과 스캔 전극(2)에 전압을 인가하여 전자를 방출하고, 그 방출된 전자에 의해서 다시 오염물질이 분리되고, 진공펌프에 의해서 배기된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<31> 그러나, 상기와 같은 종래 직류 고전압을 이용한 에이징 방법은 전계 방출 소자에 직류 고전압을 인가하기 때문에 많은 양의 에너지가 소비되는 문제점이 있었다.

<32> 또한, 입력되는 많은 양의 에너지로 인하여 소자에 많은 양의 전하가 충전되거나 고전계에 의해 아킹이 발생함으로써, 소자에 피해를 주어 수명을 떨어뜨리는 문제점이 있었다.

<33> 따라서, 이와 같은 문제점을 감안한 본 발명은 시간에 따라 펄스 폭이 가변하거나 또는 일정한 주파수와 듀티사이클을 갖는 고전압 펄스를 생성하고, 그 생성된 고전압 펄스를 저에너지의 고전압 펄스로 변환하여 애노드 전극에 인가함으로써, 짧은 시간의 에이징을 통해 아킹을

없앨 수 있고 또한 에너지의 소비를 줄일 수 있는 전계 방출 소자의 에이징 구동 장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

<34> 또한, 직류 고전압에 의해서 발생할 수 있는 피해를 없앴으로써, 소자의 수명을 늘릴 수 있고, 제품의 질을 향상시킬 수 있는 전계 방출 소자의 에이징 구동 장치 및 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<35> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명 전계 방출 소자의 에이징 구동 장치는 스캔 구동부와 패널을 구비한 전계 방출 소자의 에이징 구동 장치에 있어서, 외부에서 인가된 직류 고전압을 일정한 주파수와 듀티 사이클을 갖는 고전압 펄스로 변환하여 출력하거나 상기 직류 고전압을 시간에 따라 펄스 폭이 점진적으로 증가하는 고전압 펄스로 변환하여 출력하고, 상기 출력한 고전압 펄스를 저에너지의 고전압 펄스로 변환하여 상기 패널의 애노드 전극에 인가하며 상기 애노드 전극에 시간에 따라 펄스 폭이 점진적으로 증가하는 고전압 펄스 인가 시 상기 스캔 구동부에 소정의 전압을 인가하는 에이징 구동 제어부를 포함하여 구성한 것을 특징으로 한다.

<36> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명 전계 방출 소자의 에이징 구동 방법은 패널과 스캔구동부를 구비한 전계 방출 소자의 에이징 구동 방법에 있어서, 기 설정된 형태의 직류 고전압을 인가하는 단계와, 상기 인가된 직류 고전압을 프리에이징 시간 동안 일정한 주파수와 듀티사이클을 갖는 고전압 펄스로 변환하고, 그 변환된 고전압 펄스를 저에너지의 고전압 펄스로 변환하여 상기 패널의 애노드 전극으로 인가하는 단계와, 상기 인가된 직류 고전압을 메인에이징 시간 동안 시간에 따라 펄스 폭이 점진적으로 증가하는 고전압 펄스로 변환하고,

그 변환된 고전압 펄스를 저에너지의 고전압 펄스로 변환하여 상기 애노드 전극으로 인가하고, 동시에 스캔 구동부로 소정의 전압을 인가하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 한다.

<37> 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명 전계 방출 소자의 에이징 구동 장치 및 방법에 대한 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참고하여 설명한다.

<38> 본 발명을 설명하기에 앞서 본 발명에서 사용할 용어를 정의하기로 한다. 먼저, 전자를 방출시키지 않고 순수하게 애노드 전압만으로 에이징(aging)하면서 발생할 수 있는 위험요소를 제거하는 과정을 프리 에이징(pre-aging)이라 칭하고, 애노드 전압이 공급된 후에 전자를 방출시켜 전류 에이징(current aging)을 시킴으로써 향후에 발생 가능한 아킹의 확률을 줄이는 과정을 메인 에이징(main aging)이라 칭한다.

<39> 도2는 본 발명에서 에이징을 수행하기 위한 MIM 소자의 개략적인 단면도와 에이징 구동 장치에 대한 간단한 구성을 도시한 것이다. 도시된 바와 같이, 스위칭 수단(SW1)을 구비하고, 외부에서 입력된 소정의 스위칭 제어 신호에 의해 직류 고전압(DC HV)을 고전압 펄스로 변환하여 출력하는 고전압 펄스 출력부(6)와, 저장 수단(C)과 스위칭 수단(SW2)을 구비하고, 상기 고전압 펄스 출력부(6)에서 출력한 고전압 펄스의 에너지를 저장 수단(C)에 저장하고, 외부에서 입력된 소정의 스위칭 제어신호에 의해 상기 저장 수단(C)에 저장된 고전압 펄스를 저에너지의 고전압 펄스로 변환하여 MIM 소자의 애노드 전극(5)에 인가하는 에너지 변환부(7)로 구성한다.

<40> 도3은 본 발명 전계 방출 소장의 에이징 구동 장치에 대한 구성을 보인 전체 블록도이다. 도시된 바와 같이, 타이밍 제어신호와 데이터 펄스를 출력하는 데이터 구동부(10)와, 상기 데이터 구동부(10)에서 출력한 타이밍 제어신호에 의해 외부에서 입력되는 데이터(IN)와 클럭 신호(CLK)를 받아 스캔 펄스를 출력하는 스캔구동부(20)와, 상기 데이터 구동부(10)에서 출력한 데이터 펄스와 상기 스캔구동부(20)에서 출력한 스캔 펄스를 받아 데이터(IN)를 표시하는

패널(30)과, 외부에서 입력된 직류 고전압(DC HV)을 고전압 펄스로 변환하고, 그 변환된 고전압 펄스를 저에너지의 고전압 펄스로 변환하여 상기 패널(30)의 애노드 전극(5)에 인가하고, 스캔 구동부(20)의 출력 전압을 제어하는 에이징 구동 제어부(40)로 구성한다.

<41> 상기 데이터 구동부(10)는 타이밍 제어부(10a)와, 메모리 및 버퍼(10b) 그리고 데이터 구동 IC(10c)를 구비하여 구성하고, 상기 스캔 구동부(20)는 스캔펄스 이동 레지스터부(20a)와 스캔 구동 IC(20b)를 구비하여 구성한다.

<42> 상기 에이징 구동 제어부(40)는 외부 전원제어신호에 의해 스캔 구동부(20)에 소정의 전압을 인가하는 전원제어부(40a)와, 시간에 따라 펄스 폭이 점진적으로 증가하거나 또는 시간과 상관없이 일정한 주파수와 듀티사이클을 갖는 다수(두개)의 펄스제어신호를 출력하는 펄스 제어부(40c)와, 상기 펄스 제어부(40c)에서 출력한 다수의 펄스제어신호를 받고, 그에 해당하는 다수(두개)의 스위칭 제어신호(①, ②)를 출력하는 펄스 구동부(40d)와, 스위칭 수단(SW1)을 구비하고, 그 스위칭 수단이 상기 펄스 구동부(40d)에서 출력한 스위칭 제어신호(①)에 의해 온/오프되어, 외부에서 인가된 직류 고전압(DC HV)을 고전압 펄스(③)로 변환하여 출력하는 고전압 펄스 출력부(40e)와, 저장 수단(C)과 스위칭 수단(SW2)을 구비하고, 상기 고전압 펄스 출력부(40e)에서 출력한 고전압 펄스를 저장 수단에 저장하고, 상기 스위칭 수단(SW2)이 상기 펄스 구동부(40d)에서 출력한 스위칭 제어신호(②)에 의해 온/오프되어, 상기 저장 수단에 저장된 고전압 펄스를 저에너지의 고전압 펄스로 변환하고, 그 변환된 저에너지의 고전압 펄스(④)를 상기 패널(30)의 애노드 전극(5)으로 인가하는 에너지 변환부(40f)와, 상기 고전압 펄스 출력부(40e)에서 출력한 전압과 전류를 검출하여 그 검출한 전류값을 기 설정된 한계 전류값과 비교하고, 상기 전원제어부(40a)로 전원제어신호를 출력하는 프로그램 제어부(40b)를 구비하여 구성한다.

- <43> 상기 펄스 제어부(40c)는 도4에 도시된 바와 같이, 소정의 주파수를 갖는 펄스 신호를 출력하는 발진부(40c1)와, 상기 발진부(40c1)에서 출력한 펄스 신호의 주파수를 변환하여 출력하는 주파수 변환부(40c2)와, 상기 발진부(40c1)에서 출력한 소정의 주파수를 갖는 펄스 신호를 받고, 그 펄스 신호의 듀티사이클을 변환하여 출력하는 듀티변환부(40c4)와, 상기 주파수변환부(40c2)에서 변환하여 출력한 펄스 신호와 상기 듀티변환부(40c4)에서 출력한 펄스 신호를 받아 상기 펄스 구동부(40d)로 서로 상반되는 두개의 펄스 제어신호(out)를 출력하는 논리 회로부(40c3)를 구비하여 구성한다.
- <44> 그리고, 상기 프로그램 제어부(40b)는 상기 고전압 펄스 출력부(40e)로 직류 고전압(DC HV)을 제어하여 인가한다. 즉, 도5에 도시된 바와 같이, 프로그램 제어부(40b)에서 직류 고전압의 기울기 및 최대 직류 고전압 등이 시간에 따라 제어되어 고전압 펄스 출력부(40e)로 인가된다. 그리고, 상기와 같은 시간에 따른 기울기 및 직류 고전압 데이터는 프로그램 제어부(40b) 내 또는 장치에 구비된 메모리(미도시)에 테이블 형태로 저장되고, 그 저장된 데이터를 이용하여 인가되는 직류 고전압을 제어할 수 있으며, 이러한 기술은 공지된 기술사항이므로 상세히 설명하지 않겠다.
- <45> 또한, 프로그램 제어부(40b)는 상기 고전압 펄스 출력부(40e)와 범용인터페이스 버스(GPIB 또는 HPIB)로 상호 연결되어 그 고전압 펄스 출력부(40e)에서 출력되는 전압과 전류를 검출하고, 그 검출한 전류값이 기 설정된 한계 전류값보다 클 경우, 다시 말해 어떤 영향에 의해 애노드 전압(5)으로 과도한 전압이 공급 또는 많은 전류가 흐르거나 아킹이 발생한 경우에는 상기 고전압 펄스 출력부(40e)로 인가되는 직류 고전압을 오프시키거나 프로그램을 정지함으로써, 에이징을 중단시킨다.

- <46> 상기 전원제어부(40a)는 스캔 구동 전압을 통해 직류 에이징인 메인 에이징을 할 때 사용되고, 이 전원제어부(40a) 또한 프로그램 제어부(40b)와 범용인터페이스 버스로 연결되어 있다.
- <47> 이와 같은 구성을 갖는 본 발명 전계 방출 소자의 에이징 구동 장치에 대한 동작을 도5와 도6 그리고 도7을 참고하여 프리 에이징(pre-aging) 과정과 메인 에이징(main aging)과정으로 나누어 설명한다. 설명하기에 앞서, 본 발명의 모든 동작은 프로그램에 의해서 그리고 데이터 구동부(20)는 접지된 상태에서 이루어진다.
- <48> 그럼, 프리 에이징 과정을 설명하면, 프로그램 제어부(40b)에서 도5에 도시된 바와 같이 점진적으로 증가하는 직류 고전압(DC HV)을 제어하여 인가하면, 펄스 제어부(40c)에서 주파수와 듀티사이클이 일정한 두개의 펄스 제어신호를 출력한다. 즉, 발진부(40c1)에서 소정의 주파수를 갖는 펄스 신호를 출력하면, 주파수변환부(40c2)에서 상기 발진부(40c1)에서 출력한 펄스 신호를 받아, 그 펄스 신호의 주파수를 변환하여 출력한다. 듀티 변환부(40c4) 또한 상기 발진부(40c1)에서 출력한 펄스 신호를 받고, 그 펄스 신호의 듀티 사이클을 변환하여 출력한다. 논리회로부(40c3)는 상기 주파수 변환부(40c2)에서 출력한 펄스 신호와 듀티 변환부(40c4)에서 출력한 펄스 신호를 받아 상반되는 두개의 펄스 제어신호를 출력한다.
- <49> 펄스 구동부(40d)는 상기 논리 회로부(40c3)에서 출력한 상반되는 두개의 펄스 제어신호를 받아 두개의 스위칭 제어신호(①, ②)를 출력하고, 고전압 펄스 출력부(40e)에 구비된 스위칭 수단(SW1)은 도5에 도시된 바와 같이 시간에 따라 점진적으로 증가되는 직류 고전압을 인가받고, 그 직류 고전압을 인가받은 스위칭 수단(SW1)이 상기 펄스 구동부(40d)에서 출력한 스위칭 제어 신호에 온/오프되어 도6에 도시된 바와 같이 주파수와 듀티사이클이 일정한 고전압 펄스(③)를 출력한다.

- <50> 에너지 변환부(40f)는 상기 고전압 펄스 출력부(40e)에서 출력한 고전압 펄스의 에너지를 콘덴서(C)에서 저장하고, 그 저장된 에너지를 스위칭 수단(SW2)이 상기 펄스 구동부(40d)에서 출력한 스위칭 제어신호(②)에 의해 온/오프되어 저에너지의 고전압 펄스(④)로 변환한다. 그리고, 그 변환된 저에너지의 고전압 펄스를 애노드 전극(5)에 인가한다.
- <51> 이러한 과정이 프리에이징 시간동안 이루어지고, 이 프리에이징 시간 동안 애노드 전극(5)으로 인가되는 고전압 펄스는 시간에 상관없이 일정한 주파수와 듀티사이클을 갖는 저에너지의 고전압 펄스가 인가된다. 그리고, 이와 같은 과정은 봉지(Sealing)되지 않은 상태에서 이루어지고, 프리에이징 과정 중에 나오는 오염물질들은 진공펌프에 의해서 배기된다.
- <52> 상기 프리에이징 과정이 끝나면 실질적인 에이징 과정인 전류 에이징, 즉 메인 에이징 과정을 수행한다. 이하, 메인 에이징 과정에 대해 설명한다.
- <53> 펄스 제어부(40c)에서 시간에 따라 가변하는 주파수와 듀티 사이클을 갖는 상반되는 두 개의 펄스 제어신호를 출력하고, 펄스 구동부(40d)에서 상기 두 개의 펄스 제어신호에 의해 두 개의 스위칭 제어신호(①, ②)를 출력하면, 고전압 펄스 출력부(40e)에 구비된 스위칭 수단(SW1)은 도5에 도시된 바와 같이 인가되는 최고의 직류 고전압 또는 점진적으로 감소하는 직류 고전압을 상기 스위칭 제어신호(①)에 의해 온/오프 되어 도6에 도시된 바와 같은 시간에 따라 듀티사이클(펄스 폭)이 점진적으로 증가하는 고전압 펄스 또는 듀티사이클과 주파수가 가변하는 고전압 펄스(③)를 출력한다.
- <54> 에너지 변환부(40f)에 구비된 저장수단은 상기 고전압 펄스 출력부(40e)에서 출력한 고전압 펄스(③)를 받아 그 에너지를 저장하고, 스위칭 수단(SW2)은 상기 펄스 구동부(40d)에서 출력한 스위칭 제어신호(②)에 의해 온/오프되어 상기 저장수단에서 방전된 저에너지의 고전압 펄스(④)를 애노드 전극(5)으로 인가한다. 이때, 상기 애노드 전극(5)으로 저에너지의 고전압

펄스가 인가 될때, 프로그램 제어부(40b)에서 전원제어부(40a)로 전원 제어신호를 출력하고, 전원 제어부(40a)는 상기 전원 제어신호를 받아 스캔 구동부(20)를 제어하여 패널(30)로 소정의 전원(예를 들어, -5V)을 인가한다. 즉, 소자의 스캔 전극(2)에서 전자를 방출하여 전류에이징을 수행하게 된다.

<55> 여기서, 메인 에이징 수행 시 상기 애노드 전극(5)으로 인가되는 고전압 펄스의 듀티 사이클을 시간이 지남에 따라 점진적으로 증가시켜서 초기에는 낮은 전류로 에이징을 시도하고, 시간이 지날수록 높은 전류로 에이징을 시도함으로써, 전체적인 에이징 시간을 줄이고, 아킹을 예방할 수 있다. 즉, 시간이 지날수록 실제 패널(30)이 동작하는 조건으로 에이징을 하여 실제 패널(30) 구동 시 아킹이 발생하는 현상을 줄일 수 있다. 즉, 도6에 도시된 바와 같이, 메인 에이징 시에는 펄스의 폭이 시간에 따라 점진적으로 증가하는 고전압 펄스를 인가하여 에이징을 수행한다.

<56> 이와 같은 메인에이징을 통해서 떨어져 나온 오염물질 역시 진공펌프에 의해서 배기되고, 프리에이징과 메인에이징 과정이 모두 끝나면 고진공상태의 진공부분을 봉지(Sealing)한다.

<57> 그럼, 상기 프리에이징과 메인에이징 시간 동안 애노드 전극(5)으로 저에너지의 고전압 펄스가 인가되는 과정에 대해 도7을 참고하여 좀 더 설명하면 다음과 같다.

<58> 도7은 펄스 구동부(40d)에서 출력한 두개의 스위칭 제어신호(①, ②)와 고전압 펄스 출력부(40e)에서 출력하는 고전압 펄스(③) 그리고 에너지 변환부(40f)에서 애노드 전극(5)으로 출력하는 저에너지의 고전압 펄스(④)의 타이밍도를 도시한 것이다. 도시된 바와 같이, 고전압 펄스 출력부(40e)로 인가되는 스위칭 제어신호(①)가 온되는 시간동안 인가된 직류 고전압(예

를 들어, 8KV)이 고전압 펄스(③)로 출력되고, 그 고전압 펄스가 출력되는 시간 동안 에너지 변환부(40f)에 구비된 저장 수단(콘덴서)에 그 고전압 펄스의 에너지가 저장된다.

<59> 상기 저장수단에 저장된 고전압 펄스의 에너지는 고전압 펄스 출력부(40e)의 출력이 오프되고, 에너지 변환부(40f)로 인가되는 스위칭 제어신호(②)가 온되는 시간 동안 저에너지의 고전압 펄스로 변환되어 애노드 전극(5)에 인가된다. 이때, 상기 애노드 전극(5)에 인가되는 에너지는 저장수단에 저장된 모든 에너지가 아닌 방전된 양의 에너지만 인가되기 때문에 입력에 비해서 매우 낮은 에너지가 인가된다. 즉, 고전압 펄스 출력부(40e)와 에너지 변환부(40f)에 구비된 스위칭 수단(SW1, SW2)이 도7에 도시된 스위칭 제어신호(①, ②)에 의해 온/오프됨으로써, 애노드 전극(5)으로 저에너지의 고전압 펄스가 인가된다.

<60> 도8은 본 발명 전계 방출 소자의 에이징 구동 방법의 흐름을 도시한 순서도이다. 도시된 바와 같이, 기 설정된 형태의 직류 고전압을 인가하는 단계와, 기 설정된 주파수와 듀티사이클을 갖는 펄스 신호에 의해 상기 인가된 직류 고전압을 고전압 펄스로 변환하는 단계와, 상기 변환된 고전압 펄스를 저에너지의 고전압 펄스로 변환하여 프리에이징 시간 동안 패널의 애노드 전극으로 인가하는 단계와, 상기 프리에이징 시간이 지나면 시간에 따라 듀티사이클(펄스 폭)이 점진적으로 증가하는 펄스 신호에 의해 상기 직류 고전압을 고전압 펄스로 변환하는 단계와, 상기 시간에 따라 펄스 폭이 증가하는 고전압 펄스를 저에너지의 고전압 펄스로 변환하여 메인에이징 시간 동안 패널의 애노드 전극으로 인가하고, 동시에 스캔 구동부로 소정의 전압을 인가하는 단계로 이루어진다.

<61> 또한, 상기 애노드 전극으로 인가되는 고전압 펄스의 전류와 전압을 검출하고, 그 검출한 전류값과 기 설정된 한계 전류값을 비교하는 단계와, 상기 비교 결과, 검출한 전류값이 크면 상기 애노드 전극(5)에 인가되는 고전압을 오프시키는 단계를 더 포함하여 이루어진다.

<62> 이와 같은 단계로 이루어진 본 발명에 대한 동작을 프리에이징과 메인에이징 과정으로 나누어 설명한다. 먼저, 프리에이징 과정을 설명에 대해 설명한다. 기 설정된 형태의 직류 고전압이 고전압 펄스 출력부(40e)의 스위칭 수단(SW1)으로 인가되면(S10), 외부에서 인가된 일정한 주파수와 듀티사이클을 갖는 스위칭 제어 신호에 의해 상기 스위칭 수단(SW1)이 온/오프되어 주파수와 듀티사이클이 일정한 고전압 펄스를 출력한다(S20, S30). 여기서, 상기 기 설정된 직류 고전압 형태는 도5에 도시된 바와 같은 형태로 이루어지고, 프리에이징과 메인에이징 시간 동안 각각 인가되는 점진적으로 증가하는 직류 고전압과 점진적으로 감소하는 직류 고전압의 시간에 따른 인가 고전압과 기울기 등에 대한 데이터는 에이징 장치에 구비된 메모리에 테이블 형태로 저장되어 있고, 직류 고전압 인가 시 상기 메모리에 저장된 데이터를 이용하여 도5와 같은 형태의 직류 고전압을 인가하게 된다. 즉, 프로그램에 의해 직류 고전압을 인가하게 된다.

<63> 상기 출력된 고전압 펄스는 에너지 변환부(40f)에 구비된 저장 수단에 그 고전압 펄스의 에너지를 저장하고, 외부에서 입력된 주파수와 듀티사이클이 일정한 스위칭 제어신호에 의해 스위칭 수단(SW2)이 온/오프되어 상기 저장 수단에 저장된 에너지 중 일부의 에너지를 고전압 펄스로 출력한다(S50). 즉, 저에너지로 변환된 고전압 펄스를 패널의 애노드 전극(5)으로 인가한다.

<64> 이때, 상기 저에너지로 변환된 고전압 펄스 또는 고전압 펄스 출력부(40e)에서 출력한 고전압 펄스의 전압과 전류를 검출하고(S50), 그 검출한 전류값과 기 설정된 전압에 대한 한계 전류값을 비교하여 소자에 피해(Damage)를 줄 수 있는지 판단한다(S60). 즉, 상기 검출된 전류값이 기 설정된 한계 전류값보다 큰 경우에는 직류 고전압이 인가되는 스위칭 수단을 오프시킴

으로 인가되는 직류 고전압을 오프시키거나(S90, S100) 또는 프로그램 자체를 다운시켜 애노드 전극(5)으로 인가되는 고전압을 중지시킨다.

<65> 반면, 상기 한과정 S60에서 검출한 전류값이 기 설정된 전압에 대한 한계 전류값보다 작은 경우에는 인가되는 최고 고전압까지 메모리에 저장된 데이터를 이용하여 소정의 기울기를 갖는 고전압을 인가한다(S80). 물론, 고전압 펄스가 인가될 때마다 애노드 전극(5)으로 인가되는 전압과 전류를 검출하여 비교하게 된다.

<66> 상기 입력된 직류 고전압의 최고값이 인가되면, 기 설정된 소정 시간 동안, 예를 들어, 도6에 도시한 바와 같이, 시간 t_2 까지 그 최고 고전압 펄스를 유지하여 프리에이징을 수행한다(S110).

<67> 이러한 프리에이징 과정이 끝나면, 전류 에이징인 메인에이징 과정을 수행한다. 이때, 고전압 펄스 출력부(40e)와 에너지 변환부(40f)로 인가되는 스위칭 제어 신호는 시간에 따라 펄스의 듀티사이클, 즉, 펄스 폭이 점진적으로 증가하는 스위칭 제어 신호이다.

<68> 고전압 펄스 출력부(40e)에서 상기 시간에 따라 펄스 폭이 점진적으로 증가하는 스위칭 제어신호를 받아 외부에서 인가된 최고의 직류 고전압 또는 점진적으로 감소하는 직류 고전압을 받아 도6에 도시된 바와 같은 고전압 펄스를 출력한다(S120).

<69> 에너지 변환부(40f)는 상기 시간에 따라 펄스 폭이 증가하는 고전압 펄스를 저에너지의 고전압 펄스로 변환하여 패널(30)의 애노드 전극(5)으로 인가한다. 이때, 상기 저에너지의 고전압 펄스가 애노드 전극(5)으로 인가될 때, 스캔 구동부(20)를 통해 소정의 전압이 패널(30)의 스캔 전극(2)으로 인가된다. 즉, 스캔 전극(2)에 소정의 전압을 인가하여 전자를 방출시키고, 그 방출된 전자를 이용하여 전류 에이징을 수행한다.

<70> 이러한 프리에이징과 메인에이징 수행 중에 방출되는 오염물질들은 진공펌프에 의해서 배기된다.

<71> 이와 같이 본 발명에서 저에너지의 고전압 펄스를 이용함으로써, 기존에 직류 고전압에 의한 에이징에서 소요되는 시간보다 적은 시간으로 에이징이 가능하다. 즉, 기존의 방법에서 걸리는 에이징 시간이 10시간이면 본 발명에서 걸리는 에이징 시간은 수십분이면 가능하다.

【발명의 효과】

<72> 이상에서 상세히 설명한 바와 같이 본 발명은 시간에 따라 펄스 폭이 가변하거나 또는 일정한 주파수와 듀티사이클을 갖는 고전압 펄스를 생성하고, 그 생성된 고전압 펄스를 저에너지의 고전압 펄스로 변환하여 애노드 전극에 인가함으로써, 짧은 시간의 에이징을 통해 아킹을 없앨 수 있고, 에너지의 소비를 줄일 수 있는 효과가 있다.

<73> 또한, 직류 고전압에 의해서 발생할 수 있는 피해를 없앴으로써, 소자의 수명을 늘릴 수 있고, 제품의 질을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

스캔 구동부와 패널을 구비한 전계 방출 소자의 에이징 구동 장치에 있어서,

외부에서 인가된 직류 고전압을 일정한 주파수와 듀티 사이클을 갖는 고전압 펄스로 변환하여 출력하거나 상기 직류 고전압을 시간에 따라 펄스 폭이 점진적으로 증가하는 고전압 펄스로 변환하여 출력하고, 상기 출력한 고전압 펄스를 저에너지의 고전압 펄스로 변환하여 상기 패널의 애노드 전극에 인가하며 상기 애노드 전극에 시간에 따라 펄스 폭이 점진적으로 증가하는 고전압 펄스 인가 시 상기 스캔 구동부에 소정의 전압을 인가하는 에이징 구동 제어부를 포함하여 구성한 것을 특징으로 하는 전계 방출 소자의 에이징 구동 장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 에이징 구동 제어부는 외부 전원제어신호에 의해 상기 스캔 구동부에 소정의 전압을 인가하는 전원제어부와; 시간에 따라 일정한 또는 가변하는 주파수와 듀티 사이클을 갖는 다수의 펄스제어신호를 출력하는 펄스 제어부와; 상기 펄스 제어부에서 출력한 다수의 펄스제어신호를 받고, 그에 해당하는 다수의 스위칭 제어신호를 출력하는 펄스 구동부와; 스위칭 수단을 구비하고, 그 스위칭 수단이 상기 펄스 구동부에서 출력한 스위칭 제어신호에 의해 온/오프 되어 외부에서 인가된 직류 고전압(DC HV)을 고전압 펄스로 변환하여 출력하는 고전압 펄스 출력부와; 저장 수단과 스위칭 수단을 구비하고, 상기 고전압 펄스 출력부에서 출력한 고전압 펄스를 상기 저장 수단에 저장하고, 상기 스위칭 수단이 상기 펄스 구동부에서 출력한 스위칭 제어신호에 의해 온/오프 되어 상기 저장 수단에 저장된 고전압 펄스를 저에너지의 고전압 펄스로 변환하고, 그 변환된 저에너지의 고전압 펄스를 상기 패널의 애노드 전극

으로 인가하는 에너지 변환부와; 상기 고전압 펄스 출력부에서 출력한 전압과 전류를 검출하여 그 검출한 전류값을 기 설정된 한계 전류값과 비교하고, 상기 전원제어부로 전원제어신호를 출력하는 프로그램 제어부를 구비하여 구성한 것을 특징으로 하는 전계 방출 소자의 에이징 구동 장치.

【청구항 3】

제2항에 있어서, 상기 펄스 제어부는 소정의 주파수를 갖는 펄스 신호를 출력하는 발진부와; 상기 발진부에서 출력한 펄스 신호의 주파수를 변환하여 출력하는 주파수 변환부와; 상기 발진부에서 출력한 소정의 주파수를 갖는 펄스 신호를 받고, 그 펄스 신호의 듀티사이클을 변환하여 출력하는 듀티변환부와; 상기 주파수변환부에서 변환하여 출력한 펄스 신호와 상기 듀티변환부에서 출력한 펄스 신호를 받아 상기 펄스 구동부로 다수의 펄스 제어신호를 출력하는 논리 회로부를 구비하여 구성한 것을 특징으로 하는 전계 방출 소자의 에이징 구동 장치.

【청구항 4】

패널과 스캔구동부를 구비한 전계 방출 소자의 에이징 구동 방법에 있어서,

기 설정된 형태의 직류 고전압을 인가하는 단계와;

상기 인가된 직류 고전압을 프리에이징 시간 동안 일정한 주파수와 듀티사이클을 갖는 고전압 펄스로 변환하고, 그 변환된 고전압 펄스를 저에너지의 고전압 펄스로 변환하여 상기 패널의 애노드 전극으로 인가하는 단계와;

상기 인가된 직류 고전압을 메인에이징 시간 동안 시간에 따라 펄스 폭이 점진적으로 증가하는 고전압 펄스로 변환하고, 그 변환된 고전압 펄스를 저에너지의 고전압 펄스로 변환하여

상기 애노드 전극으로 인가하고, 동시에 스캔 구동부로 소정의 전압을 인가하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 전계 방출 소자의 에이징 구동 방법.

【청구항 5】

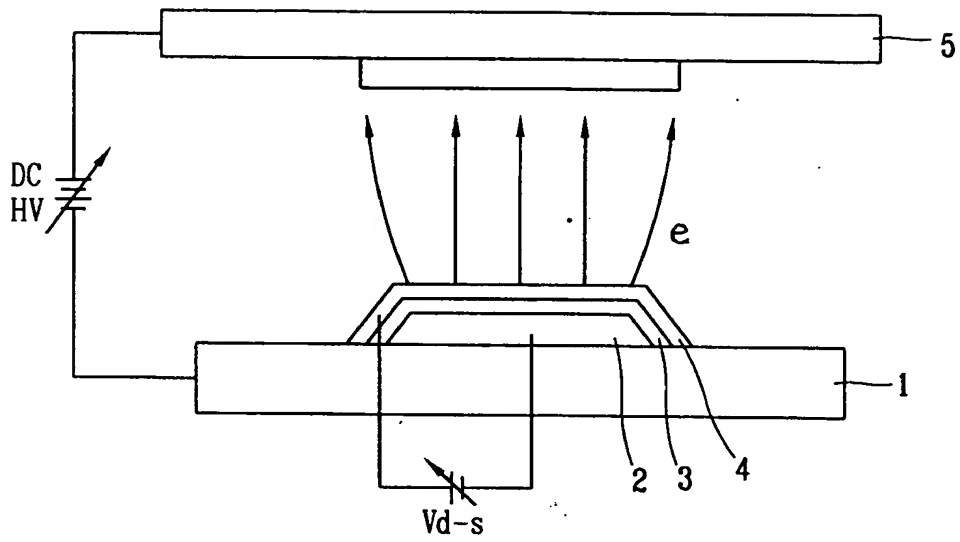
제4항에 있어서, 상기 애노드 전극으로 인가되는 고전압 펄스의 전류와 전압을 검출하고, 그 검출한 전류값과 기 설정된 한계 전류값을 비교하는 단계와;

상기 비교 결과, 검출한 전류값이 기 설정된 한계 전류값보다 크면 상기 애노드 전극에 인가되는 고전압을 오프시키는 단계를 더 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 전계 방출 소자의 에이징 구동 방법.

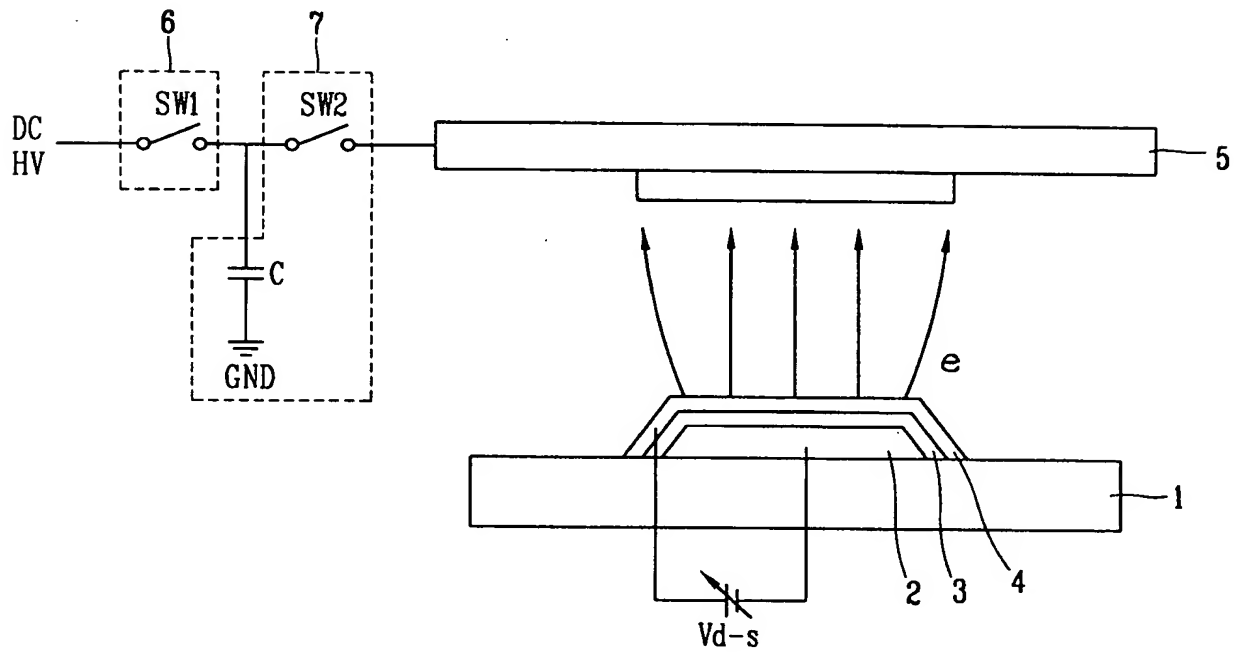


【도면】

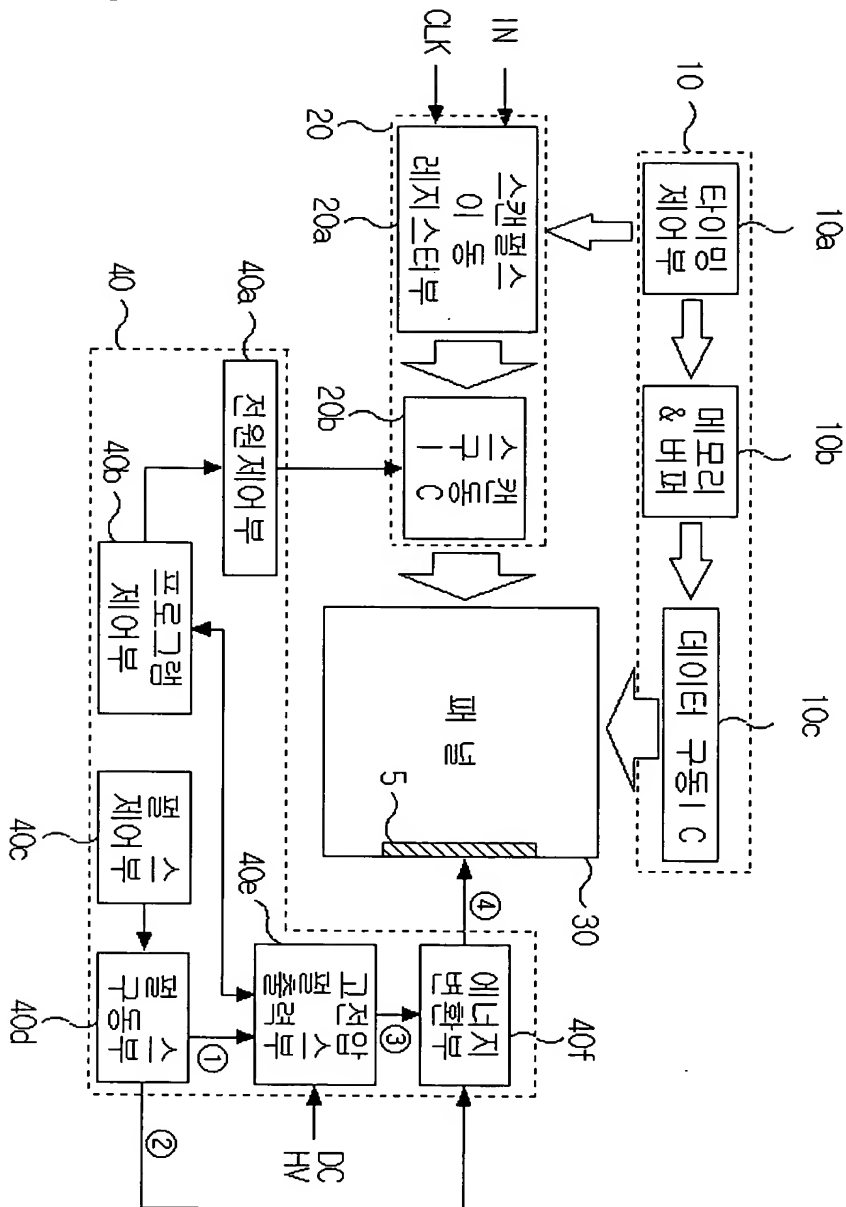
【도 1】



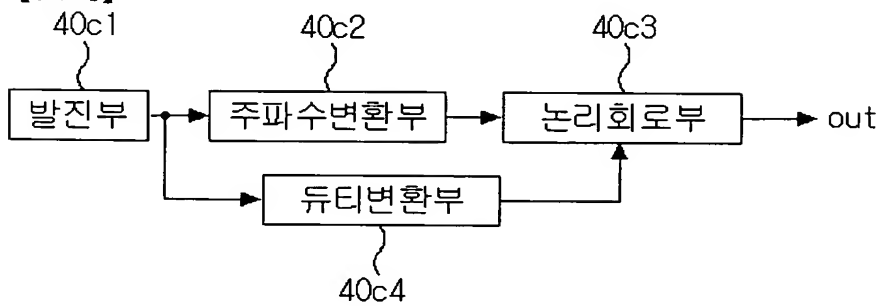
【도 2】



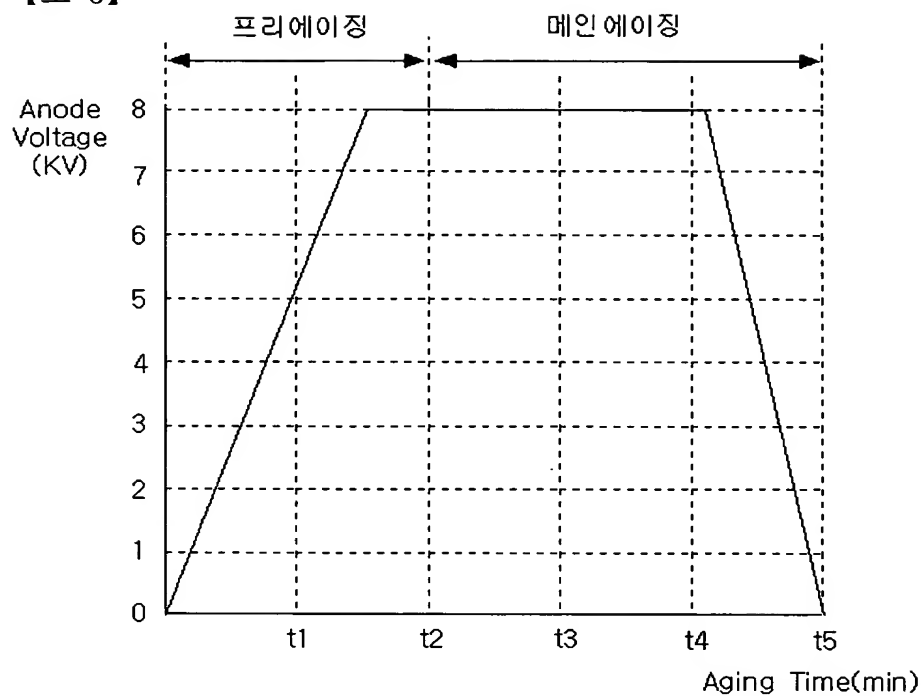
【도 3】



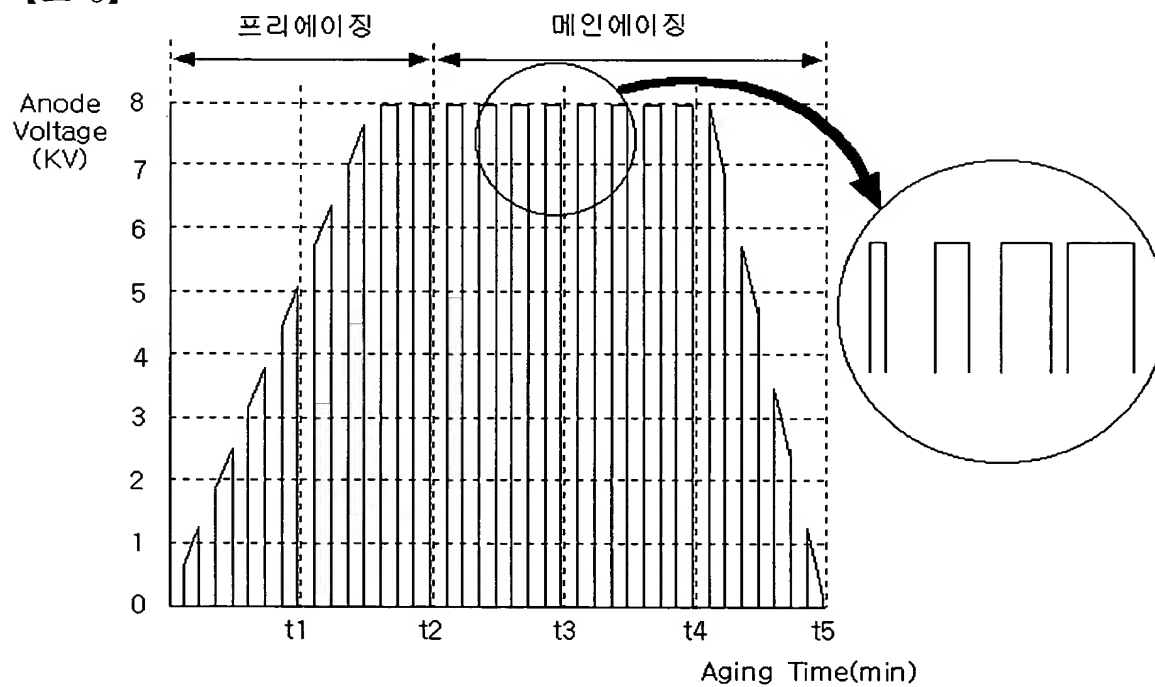
【도 4】



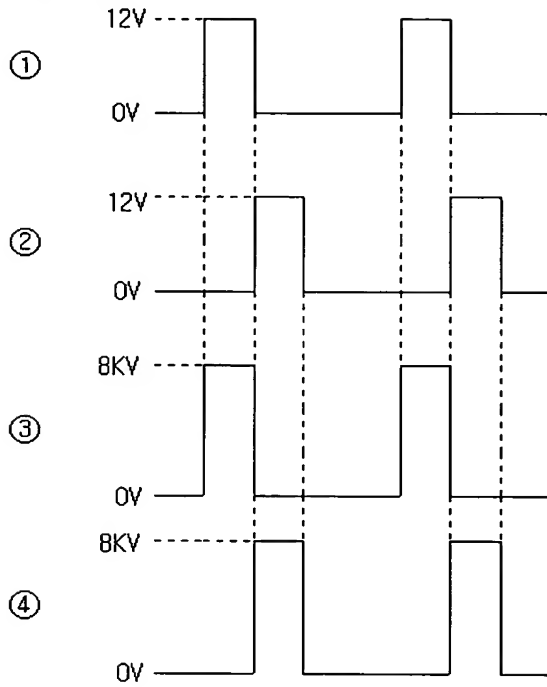
【도 5】



【도 6】



【도 7】



【도 8】

